atteignant pas le centre. — Le *S. Aristidis* est très distinct du *S. Mauritanica* Schousb. par les feuilles oblongues ou lancéolées, et non pas linéaires; par les fleurs plus petites, beaucoup moins longuement pédicellées ; par les bractées peu inégales et moins longues, etc.

Le *Rumex* et le *Scilla Aristidis* sont dédiés à mon excellent ami et correspondant M. Aristide Letourneux, procureur impérial à Bône, qui, depuis plusieurs années, explore au point de vue botanique, avec autant de zèle que de succès, le territoire de toute la subdivision de Bône.

M. Duchartre fait à la Société la communication suivante :

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LA TRANSPIRATION DES PLANTES DANS LES MILIEUX HUMIDES, par M. P. DUCHARTRE.

Dans l'histoire de la transpiration il est un point aussi intéressant que négligé des physiologistes : c'est l'étude de l'influence qu'une extrême humidité peut exercer sur l'accomplissement de ce grand acte de la vie des plantes. Les ouvrages dans lesquels se résument aujourd'hui toutes nos connaissances sur la physiologie végétale sont muets à ce sujet, ou le peu qu'ils en disent est bien plutôt le résultat de simples inductions que d'expériences directes et démonstratives. Ainsi il paraît être généralement admis que la transpiration, qui devient considérable par la sécheresse, diminue, au contraire, fortement sous l'influence de l'humidité de l'air et cesse même entièrement d'avoir lieu, lorsque cette humidité abonde ou arrive même à tel point que l'air en soit saturé.

Quelques faits m'ayant inspiré des doutes relativement aux dernières de ces idées, j'ai cru devoir, pour m'éclairer, chercher à reconnaître, par voie expérimentale, si réellement une extrême humidité a pour effet d'empêcher l'accomplissement d'un phénomène qui paraît être indispensable à la vie des végétaux. Dans ce but, j'ai commencé, dès la fin de l'année 1855, une suite d'expériences dont je demande à la Société la permission de lui faire connaître succinctement la marche et quelques résultats. L'exposé concis que j'aurai l'honneur de lui soumettre sera divisé en deux séries de faits relatives, l'une à l'influence d'un air extrêmement humide, l'autre à celle de l'eau elle-même venant remplacer, pour un temps plus ou moins long, l'atmosphère au milieu de laquelle s'accomplissent habituellement les principaux phénomènes de la vie végétale.

I. **Transpiration dans une atmosphère très humide.**

Les premières expériences que j'ai faites afin de reconnaître si les plantes continuent à transpirer, bien que leurs feuilles se trouvent plongées dans un air très humide, remontent à la fin de l'année 1855. Les résultats en ont été communiqués à la Société philomatique le 1er mars 1856 et imprimés

dans l'*Institut* du 12 du même mois (pp. 13-16). Trois plantes en pots, un *Cypripedium barbatum*, un *Begonia semperflorens*, un petit *Arum trilobatum*, ont été enfermées toutes ensemble dans un grand bocal de verre blanc fermé par un large bouchon recouvert de cire en dessous et luté tout autour avec la même matière. Le tout a été placé en un lieu parfaitement éclairé, derrière les vitres d'une fenêtre exposée au midi, mais où j'ai eu le soin d'affaiblir la lumière solaire directe au moyen d'un rideau de mousseline. Au bout de deux mois et trois jours, j'ai trouvé condensée au fond du bocal une assez grande quantité d'eau, qui n'a pas pesé moins de 180 grammes. Or il était évident que l'atmosphère confinée dans laquelle s'était dégagée une quantité de vapeur suffisante pour donner, en se condensant, cette masse de liquide, avait dû être sans cesse fortement chargée et généralement même saturée d'humidité ; cependant, après l'avoir ainsi saturée, les plantes qui s'y trouvaient n'avaient pas cessé pour cela de transpirer, et la masse d'eau rejetée par elles avait été toujours en augmentant. Le fait était positif, bien que la constatation qu'en donnait cette expérience fût, en quelque sorte, brute, puisque le liquide qui s'était ramassé au fond du bocal provenait à la fois de la transpiration des trois plantes et de l'évaporation due à la terre humide des pots. On aurait pu même être porté à penser qu'elle avait surtout cette dernière origine. Aussi ai-je cru devoir refaire l'observation en procédant de telle sorte que l'eau transpirée par la plante ne pût se mêler à celle qui provenait de la terre dans laquelle s'étendaient ses racines. Parmi les diverses expériences que j'ai faites en prenant cette précaution, je me contenterai de rapporter la suivante.

Le 14 juillet 1856, j'ai disposé un petit pied ramassé et bien feuillé de *Prunus Chamæcerasus* L., de telle sorte que le pot dans lequel il était planté fût entièrement enfermé dans un appareil de verre parfaitement clos, pareil à celui dont j'ai parlé dans mes deux dernières communications. Je l'ai mis ensuite sous une grande cloche à douille rodée à sa base, qui s'appliquait exactement sur un vase cylindrique, nommé cristallisoir, rodé aussi à son bord. La jonction des deux vases a été lutée, d'où il est résulté une capacité parfaitement fermée, comme il m'a été facile de m'en assurer au moyen d'un tube manométrique en S adapté à la douille de la cloche. J'ai placé ensuite l'appareil derrière les vitres d'une fenêtre au midi, mais en empêchant que le soleil ne donnât directement sur lui. Au bout d'un mois, le 14 août, j'ai reconnu que la transpiration de la plante avait donné 118^{gr},30 d'eau condensée, tandis que, de son côté, l'évaporation de l'humidité de la terre n'avait produit que 59^{gr},50 de liquide, c'est-à-dire exactement, à une simple fraction de gramme près, la moitié de la première quantité.

Si le rapport entre les deux causes de production d'eau avait été le même dans la première expérience, comme il semble assez naturel de l'ad-

mettre, on voit que les trois plantes enfermées dans le bocal auraient transpiré 120 grammes d'eau, pendant que la terre n'en aurait évaporé que 60 grammes.

Dans d'autres circonstances, en opérant avec un vase témoin, qui ne contenait que de la terre pareille à celle dans laquelle se trouvaient les racines d'une plante et mouillée au même degré que celle-ci, j'ai trouvé une différence encore plus grande entre l'eau transpirée et celle qui s'était simplement vaporisée.

Il me semble donc établi par ces faits que des plantes enfermées dans une atmosphère confinée, qui ne tarde pas à se saturer d'humidité, ne cessent pas pour cela de transpirer; même que leur transpiration peut être assez abondante, puisque, dans l'expérience du *Prunus Chamœcerasus*, la quantité d'eau recueillie s'est élevée presque exactement à 4 grammes par jour, pour un petit arbuste qui n'avait pas plus de $0^{m},25$ de hauteur.

Mais, cette première certitude une fois acquise, j'ai cru devoir pousser plus loin mes investigations et, pour cela, j'ai cherché à déterminer la part qui revient au jour et à la nuit dans cette transpiration des plantes s'effectuant au milieu d'un air chargé d'humidité. Pour ces nouvelles recherches mon but était de reconnaître si, dans ce cas, la marche générale du phénomène n'est pas analogue à celle qu'on observe pour les plantes placées dans les circonstances normales, notamment s'il n'existe pas une différence marquée, quant à l'intensité de la transpiration, entre le jour et la nuit. Je dois dire par avance que non-seulement cette différence existe, mais que de plus l'influence d'une lumière plus ou moins intense se manifeste dans cette situation exceptionnelle comme dans la nature et comme dans les conditions ordinaires de la végétation.

Mon intention étant uniquement, dans cette communication, de donner une idée de mes expériences et d'appuyer sur quelques données précises les conclusions que je crois pouvoir en tirer, je me contenterai de rapporter un petit nombre d'observations suffisantes seulement pour justifier les idées que j'exprime.

Lorsqu'il s'est agi de placer des plantes, pour un court espace de temps, dans une atmosphère très humide, je me suis servi d'une grande cloche à bord épais et rodé, qui s'applique exactement sur un cristallisoir de même diamètre, à bord également épais et rodé. Le fond de celui-ci restait constamment occupé par une épaisse couche d'eau et, avant de commencer l'expérience, je mouillais toute la paroi intérieure de la cloche en y agitant de l'eau de telle sorte qu'elle vînt en toucher tous les points. Quant aux plantes qui me servaient de sujets pour ces observations, elles avaient leur pot enfermé dans mon appareil habituel, dont la fermeture hermétique avait pour effet d'éliminer toutes les variations d'humidité et de sécheresse, par conséquent aussi de poids que pouvait subir leur terre. Je pren-

drai ici pour exemple un pied de *Veronica Lindleyana*, qui m'a déjà servi de sujet pour diverses expériences, que j'ai eu l'honneur de mettre, à la séance du 27 novembre dernier, sous les yeux de la Société, et qui, bien que son pot soit logé dans un appareil fermé depuis le 21 septembre 1857, se trouve encore en ce moment en parfaite végétation, même en bonne voie de développement. Je rapporterai les observations récentes qu'il m'a fournies.

Le 1er février 1858, cette plante a été mise pour vingt-quatre heures dans l'appareil à air très humide et placée à une lumière diffuse faible, au fond d'une chambre médiocrement éclairée, où la température n'a varié qu'entre 10 et 12 degrés. Ses feuilles étaient un peu flasques au moment où elle a été enfermée; elles avaient repris leur fraîcheur au bout de vingt-quatre heures, et cependant le poids avait alors diminué de $0^{gr},4$ ($1489^{gr},4$ à $1489^{gr},0$). Pour avoir un terme de comparaison, j'ai laissé ensuite la plante au même lieu, mais non enfermée, et par conséquent dans l'air sec de la chambre. Dans ces conditions, elle a perdu $9^{gr},6$ en vingt-quatre heures ($1489^{gr},0$ à $1479^{gr},4$). On voit par là que, à cette lumière peu vive, l'air saturé d'humidité n'avait pas supprimé la transpiration, mais l'avait considérablement amoindrie.

Les observations suivantes ont été faites dans des circonstances différentes, dans une chambre parfaitement éclairée, exposée au sud, où la température a été maintenue à 15 degrés, en moyenne et sans notables variations.

Le 7 février 1858, la Véronique a été mise dans l'appareil rempli d'air très humide et placée à une vive lumière diffuse ; elle a eu même pendant quelque temps le soleil affaibli par une mousseline assez épaisse. Dans ces conditions, elle a perdu $2^{gr},8$, de huit heures du matin à six heures du soir ($1516^{gr},8$ à $1514^{gr},0$).

Le lendemain, après avoir été enfermée de même à huit heures du matin, elle a été placée au soleil, derrière la vitre et sans interposition de rideau. Sa transpiration a été abondante; la paroi interne de la cloche a été constamment couverte d'eau condensée en gouttes qui ruisselait ensuite. Après cinq heures d'un soleil continu qui l'avait même un peu fanée, la diminution de poids qu'elle avait subie s'élevait déjà à $6^{gr},8$ ($1513^{gr},4$ à $1506^{gr},6$). Replacée dans le même appareil immédiatement après la pesée, elle n'a plus perdu que 1 gramme jusqu'à cinq heures et demie du soir, c'est-à-dire en trois heures et demie d'exposition à une vive lumière diffuse ($1506^{gr},6$ à $1505^{gr},6$). Dans la même situation, laissée dans l'air libre de la chambre, le 5 février, pendant le même espace de temps, de une heure et demie à cinq heures de l'après-midi, elle a perdu $15^{gr},6$ ($1532^{gr},4$ à $1516^{gr},8$).

Comparons maintenant cette transpiration observée sur ma plante pendant le jour, sous l'influence de divers degrés de lumière et de chaleur,

avec celle qu'elle a subie dans l'atmosphère saturée d'humidité pendant les nuits qui ont suivi les deux journées dont il vient d'être question.

Pendant celle du 7 au 8 février, sa diminution de poids a été de 0gr,6 (1514gr,0 à 1513gr,4), et elle a été de 0gr,4 pendant celle du 8 au 9 (1505gr,6 à 1505gr,2).

On voit donc que les plantes transpirent dans une atmosphère surchargée d'humidité (1), et même que leur transpiration s'y montre assujettie aux influences alternatives du jour et de la nuit, à celles de la chaleur, surtout de la lumière, en un mot, qu'elle y reconnaît les mêmes lois que dans l'air ordinaire et dans les conditions normales de la végétation.

II. **Transpiration dans l'eau.**

Il y avait un intérêt particulier à déterminer l'influence que l'immersion dans l'eau peut exercer sur la transpiration. Il était bon d'ailleurs, en faisant des expériences dans ce but, de reconnaître si l'on peut regarder comme tant soit peu fondée l'opinion universellement admise que des plantes, plongées dans l'eau, en absorbent une quantité plus ou moins considérable, selon leurs besoins. Mais il ne laissait pas d'y avoir quelque difficulté à trouver une disposition convenable pour cette sorte de recherches. Heureusement cette difficulté a pu être levée au moyen de mon système d'appareil propre à renfermer les pots; j'ai pu, grâce à lui, placer ma Véronique presque horizontalement, en incliner ensuite l'extrémité feuillée et la maintenir ainsi complétement plongée dans l'eau qui remplissait une grande cuvette à bords évasés.

La première fois que j'ai submergé ma plante, le 9 février, le temps a été beau toute la journée; elle s'est trouvée exposée à une vive lumière diffuse, et même, pendant environ trois heures, au soleil affaibli par un rideau de mousseline. Ma surprise a été grande en reconnaissant que, loin d'augmenter de poids par l'effet de cette submersion complète, prolongée depuis sept heures et demie du matin jusqu'à cinq heures du soir, elle avait perdu 1gr,2 de son premier poids (1505gr,2 à 1504gr,0).

Le lendemain, 10 février, ce résultat inattendu a été pleinement confirmé. Le jour a été couvert et, par conséquent, la lumière moins vive. La Véronique est restée dans l'eau de neuf heures du matin à cinq heures du soir, et, dans cet espace de huit heures, son poids a diminué de 0gr,8 (1502gr,6 à 1501gr,8).

Mais je m'attendais à ce que l'obscurité de la nuit amenât une différence

(1) Je ne dois pas négliger de dire que tout récemment M. Julius Sachs, de Prague, a reconnu aussi la persistance de la transpiration dans un air saturé d'humidité, et qu'il a cherché à déduire de ce fait une détermination de la caloricité propre des plantes.

notable dans la marche des choses ; car c'était certainement la portion de la journée où il y avait le plus lieu de penser que les feuilles absorberaient une quantité quelconque de l'eau dans laquelle on les plongerait. Il n'en a rien été cependant : pendant les nuits des 9-10, 10-11 février, une submersion de quinze heures dans un cas, de dix-sept heures dans l'autre, malgré l'obscurité que j'avais prolongée le matin jusqu'au moment de la pesée, n'a pas amené la moindre absorption, n'a même pas empêché une perte de $0^{gr},2$ dans l'une et l'autre circonstance (1) (1° $1504^{gr},0$ à $1503^{gr},8$; 2° $1501^{gr},8$ à $1501^{gr},6$).

Ainsi ces quatre expériences sont parfaitement concordantes ; elles prouvent que la transpiration, que n'arrêtait pas une atmosphère saturée d'humidité, peut continuer également d'avoir lieu dans l'eau pour les plantes terrestres, couvertes d'un épiderme, par conséquent bien différentes en organisation des espèces destinées à vivre submergées, dans lesquelles M. Brongniart a montré qu'il n'existe pas en général d'autre enveloppe protectrice qu'une simple cuticule sans épiderme.

Je crois devoir rapprocher des faits précédents ceux que j'ai observés sur deux rameaux coupés du *Veronica speciosa* Hook., espèce très analogue au *Veronica Lindleyana* pour la texture de ses feuilles. La section en avait été recouverte d'une couche épaisse de collodion. L'un et l'autre avaient été laissés à l'air pendant quarante-huit heures, de telle sorte que leurs feuilles étaient sensiblement fanées. Dans cet état, le premier, qui portait 8 feuilles, a pesé seulement $3^{gr},15$, le 16 décembre, à six heures du soir. J'en ai alors plongé dans l'eau toute la portion feuillée. Le lendemain, vers neuf heures du matin, son poids était de $3^{gr},35$, de telle sorte que, pendant la nuit, il avait absorbé $0^{gr},20$ d'eau. Le second portait 10 feuilles. Le 16 décembre, à deux heures et demie, je lui ai trouvé un poids de $4^{gr},45$. J'en ai plongé aussitôt dans l'eau toute la portion feuillée et je l'ai mis à l'obscurité. Au bout de six heures et demie de submersion, son poids était déjà de $4^{gr},60$, et le lendemain, vers neuf heures du matin, il s'était élevé à $4^{gr},95$ (2). J'ajouterai qu'enfermé ensuite dans une petite boîte d'herborisation où j'avais mis un peu d'eau, au-dessus de laquelle il était maintenu de manière à ne pas y tremper, ce rameau n'a plus pesé que $4^{gr},85$ au bout de vingt-quatre heures.

Les différentes observations exposées dans cette note me semblent con-

(1) Depuis cette époque, j'ai répété plusieurs fois ces expériences, tant de nuit que de jour, et j'ai constaté chaque fois encore une diminution de poids.

(*Note postérieure à la communication ci-dessus.*)

(2) Relativement à l'absorption de l'eau par les feuilles détachées, voyez les détails de mes expériences dans le *Bull. de la Société bot. de France*, t. III, 1856, p. 221.

duire aux conclusions suivantes qui ne sont peut-être pas dépourvues d'intérêt ni de nouveauté :

1° Une atmosphère fortement chargée, saturée même d'humidité, n'arrête pas la transpiration des plantes.

2° L'accomplissement de ce phénomène peut également avoir lieu malgré leur immersion dans l'eau.

3° Dans l'un et l'autre cas, la transpiration présente une différence marquée sous le rapport des diminutions de poids qu'elle amène pendant le jour et pendant la nuit.

4° En général, elle paraît ressentir, à un certain degré, dans ces conditions exceptionnelles, les principales influences qui déterminent ses plus grandes variations dans les circonstances normales.

5° Dans le cas d'immersion dans l'eau, les plantes vivantes, entières, ayant leurs racines dans la terre, se comportent de manière opposée à ce qu'on observe pour des branches, rameaux ou feuilles détachés : les plantes vivantes transpirent et, par suite, diminuent de poids ; leurs portions coupées absorbent du liquide et augmentent ainsi de poids.

6° On s'expose donc à tomber dans des erreurs graves lorsqu'on applique, sous ces deux rapports, aux plantes vivantes les conséquences déduites d'observations qui ont eu pour sujets de simples portions détachées d'un végétal entier.

A la suite de cette communication, M. Chatin fait remarquer :

Que le fait de la transpiration dans un air saturé d'humidité était généralement admis, bien qu'il n'eût pas été démontré par des expériences aussi directes que celles de M. Duchartre. Si les phénomènes ne sont pas les mêmes chez la plante entière et chez les rameaux détachés, cela ne tiendrait-il pas à ce que ces rameaux ne vivent plus et se comportent alors comme des corps inorganiques soumis exclusivement aux lois physiques? — D'ailleurs le vase employé par M. Duchartre étant hermétiquement fermé, la plante sur laquelle il a expérimenté, placée dans une atmosphère très limitée, ne se trouvait pas dans des conditions normales. Quant à l'influence de la lumière sur la transpiration des végétaux, M. Chatin regrette que M. Duchartre n'ait pas fait agir séparément les divers rayons du spectre, pour s'assurer de l'effet produit par chacun d'eux.

M. Duchartre répond qu'il a eu surtout pour but de prouver que les plantes placées accidentellement dans l'eau n'en absorbent pas. Il ajoute que dans ses appareils les plantes n'ont pas cessé de se bien porter. Quant à l'étude de l'action des rayons séparés du spectre

il lui paraît impossible de la faire sur une plante de 4 décimètres de hauteur.

M. Guillard fait remarquer à M. Duchartre qu'il n'a pas tenu compte de l'expiration des gaz. La plante pourrait absorber de l'eau tout en perdant de son poids, car la partie de la tige qui n'est pas immergée a dû transpirer.

M. Duchartre répond que cette partie est insignifiante à cause de son peu d'étendue. D'ailleurs il y a respiration diurne et respiration nocturne. C'est cette dernière surtout qui serait ici en question ; or, la différence qu'elle peut amener entre l'expiration d'acide carbonique et l'inspiration d'oxygène ne lui semble pas pouvoir rendre compte de la diminution de 2 décigrammes que sa plante a subie plongée dans l'eau pendant la nuit.

SÉANCE DU 26 FÉVRIER 1858.

PRÉSIDENCE DE M. LE COMTE JAUBERT.

M. de Schœnefeld, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la séance du 12 février, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, M. le Président proclame l'admission de :

M. SCHÆUFFELE (Adolphe), interne en pharmacie des hôpitaux de Paris, rue Jacob, 45, à Paris, présenté par MM. Eugène Fournier et Léon Soubeiran.

M. le Président annonce en outre deux nouvelles présentations.

Dons faits à la Société:

1° Par M. Léon Soubeiran :

Essai sur la matière organisée des sources sulfureuses des Pyrénées, thèse pour le doctorat ès sciences naturelles.

2° Par M. A. Decès :

Des varices artérielles, thèse pour le doctorat en médecine.

3° Par M. Millet :

Description du Viola hamata, sp. nov.